Experimentelle Untersuchungen bezüglich der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen.

H. Lenné.

Experimentelle Untersuchungen bezüglich der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfasst und einer hohen medizinischen Fakultät der Grossherzoglich badischen Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

vorgelegt von

Heinrich Lenné

aus Berlin.

Erfurt 1912.
Ohlenroth'sche Buchdruckerei Georg Richters.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg.
Referent: Geh. Rat Professor Dr. Kraske.
Dekan: Geh. Rat Professor Dr. Kraske.

Meinen Eltern gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545323_0090

Einleitung.

Während sich die Röntgenstrahlen in fast allen Gebieten der Medizin durch ihre direkt therapeutisch verwendbare Wirkungsweise, vor allem aber durch ihre diagnostisch nicht hoch genug zu bewertende Bedeutung in dem Röntgenogramm siegreich Bahn gebrochen und bei verfeinerter Technik sowie Erweiterung des Instrumentariums sich nach und nach Gebiete erschlossen haben, die man noch vor nicht allzu langer Zeit durch sie als unangreifbar erklärte, wie z. B. die Darstellung von Nierensteinen, setzen sich der Darstellung der Gallensteine, obgleich es sich bei oberflächlicher Beurteilung um eine ebenso günstige Gelegenheit für eine Verwendung von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken zu handeln scheint, Schwierigkeiten mit größter Hartnäckigkeit entgegen, Schwierigkeiten, die trotz aller Bemühungen sie zu beheben, von fast allen namhaften Vertretern der Röntgendiagnostik noch als unüberwindlich bezeichnet wurden. — Es ist beachtenswert, wie entsprechend der Schwere der Lösung dieser Aufgabe in den letzten Jahren trotz verbesserter Technik und Erweiterung des Röntgeninstrumentariums sehr wenige Mitteilungen über gelungene Versuche in dieser Richtung erschienen sind.

Aus der letzten größeren in dieses Gebiet schlagenden Arbeit von Dr. Matthias und Dr. Fett-Königsberg (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X) geht hervor, wie verschieden zum Teil die Ansichten über die eigentlichen Ursachen der Unmöglichkeit sind, Gallensteine auf radiographischem Wege darzustellen und daß fast alle Forscher in dieser Frage dazu neigen, auch für die Zukunft einen wenig ermutigenden Ausblick hinsichtlich der erfolgreichen Bekämpfung der Ursachen zu gewähren. Als solche werden einmal die chemische Zusammensetzung der

Steine selbst, sodann die die Gallensteine umgebenden Medien angesehen, indem erstere durch ihre zu große, letztere durch ihre geringe Transparenz eine diagonistisch zu verwertende Aufnahme von Gallensteinen in situ durch Röntgenstrahlen verhindern. Selbstverständlich können die für ein Mißlingen der Aufnahme verantwortlich zu machenden Momente sich gegenseitig verstärkend kombinieren, indem eben hierbei die schwankende chemische Zusammensetzung der Steine vor allen Dingen eine Rolle spielt. —

Gerade was die chemische Zusammensetzung und die daraus entspringenden Schwierigkeiten anbetrifft, so vertreten Gaimard (1898), Gilbert, Fournier und Oudin die Ansicht, daß die pigmentreichen Gallensteine sich leichter auf der Platte darstellen lassen, als die reinen Cholestearinsteine. Die Möglichkeit der Darstellung von Gallensteinen in situ! bezweifeln die letzten drei Forscher überhaupt. Kümmell und Oberst (1897) halten deshalb, weil sie annehmen, daß die Mehrzahl der Steine Cholestearinsteine sind, den Nachweis von Gallensteinen überhaupt für ausgeschlossen. Kümmell hat nicht einmal in ausgeschnittener Gallenblase Steine nachweisen können. Buxbaum (1897) ist trotz einiger positiver Ergebnisse von seinen Erfahrungen nicht befriedigt und Guilloz (1901) hält aus demselben Grunde wie Kümmell und Oberst die Darstellung für unmöglich. — Allessandri und Dalla Vedova (1900) vertreten die Ansicht, daß überhaupt nur die pigmentreichen Steine in situ röntgenographisch darstellbar seien. — Buchheim gelingen wohl die Aufnahmen an ausgeschnittenen Organen, nicht aber an Lebenden. — Naunyn (1903) nimmt ebenfalls an, daß nur kalkreiche Steine Schatten geben können. Er sowohl wie Mikulicz und Albers-Schönberg (1904) erwarten von den Röntgenstrahlen keinerlei Fortschritte bei dem Nachweis von Gallensteinen. 1897/98 stehen Dunstrey und Metzner schon auf dem Standpunkte, daß die Gallensteindarstellung durch Röntgenstrahlen unmöglich ist, ebenso wie Leo (1896), der als Grund die Undurchlässigkeit der umgebenden Medien angibt. — Entgegen diesen zum Teil so wenig ermutigend klingenden Ansichten gelang es Carl Beck-New-York (1900) nach vielen vergeblichen Versuchen, Gallensteine

durch ein besonderes Verfahren in der Leber und den Gallenwegen röntgenographisch darzustellen. Jedoch gibt auch er zu, daß seine Methode unvollkommen sei, die Platten eines besonderen Studiums bedürfen, und schließlich ein negatives Resultat diagnostisch nicht zu verwerten sei. Er sieht die Schwierigkeiten bei der Aufnahme an Lebenden in der Undurchlässigkeit der Lebersubstanz, in der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung der Steine und endlich in der störenden Atembewegung. Bei seinen gelungenen Versuchen ging Beck derart vor, daß er, um die Lebersubstanz auszuschalten, den Patienten mit der linken Bauchseite auf die Platte legte, während die Röhre rechts steht. So will er bewirken, daß die Strahlen am unteren Leberrand vorbeigehen und nicht das Lebergewebe zu passieren brauchen. Beck selber weist jedoch darauf hin, daß bei seinem Verfahren die Bilder oft nicht scharf sind, außerdem eine gehörige Vorbereitung des Kranken mit Abführmitteln ihm vorausgehen müsse. Auch hatte er schon früher mehrere Aufnahmen desselben Falles mit verschieden langer Expositionszeit empfohlen. Nach dem angegebenen Verfahren von Beck ist es Holland (1906/07) gelungen, den Nachweis von Gallensteinen in einem Falle zu erbringen. Immerhin stehen die gelungenen Röntgen-Aufnahmen von Gallensteinen am Lebenden auch nach Becks Methode noch so vereinzelt da, daß man Becks eigene Ansicht, daß ein negativer Ausfall der Aufnahme in diagnostischer Hinsicht nichts besage, immer noch ganz teilen muß, also auch hierdurch bezüglich der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen kein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen ist.

Matthias und Fett gehen in ihrer Arbeit, die auf zahlreichen Versuchen und Kontrollversuchen basiert, zunächst der Frage auf den Grund, ob denn Gallensteine überhaupt an und für sich röntgenographisch darstellbar sind, indem sie, was die chemische Zusammensetzung der Steine anbetrifft, die Einteilung der Gallensteine nach Strümpell gelten lassen, d. h. die Cholestearin-Pigmentsteine als die am häufigsten auftretenden Steine annehmen, in denen im Durchschnitt ein Cholestearingehalt von 70—80 % und Bilirubin größtenteils als Kalkverbindung enthalten ist und die reinen Cholestearinsteine und reinen Pigmentsteine für sehr selten vorkommend erklären. Matthias und

Fett beantworten die Frage der Möglichkeit der Aufnahme von Gallensteinen außerhalb des Körpers mit „ja“: „Die aus dem Körper entfernten Gallensteine lassen sich alle bei Anwendung weicher Röhren röntgenographieren, so wie Muskeln, Haut, Fett, kurz, sämtliche Gewebe des Körpers“.

Einige Röntgenaufnahmen von Gallensteinen, die unter bestimmten Versuchsbedingungen gemacht wurden und deren Resultate mit den von Matthias und Fett auf Grund ähnlicher Versuche geäußerten Ansichten übereinstimmen, sollen im folgenden hinsichtlich ihrer Versuchsanordnungen und Resultate näher erörtert werden.

Es wurden zunächst auf einer Platte unmittelbar liegend die verschiedensten Konkremente des menschlichen Körpers aufgenommen, um erst einmal die Möglichkeit der Darstellung von entfernten Gallensteinen durch Röntgenstrahlen überhaupt zu prüfen, sodann, um bezüglich der Dichtigkeit und Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen mit anderen menschlichen Konkrementbildungen einen Vergleich ziehen zu können.

Aufnahme I.

Zu diesem Zwecke wurden also auf dieselbe Platte gelegt und aufgenommen: Mehrere Gallensteine von verschiedener chemischer Zusammensetzung, nämlich

ein Cholestearin-Pigmentstein, Größe 4: 4,2 cm;
ein Cholestearinstein 3: 2 cm
und eine Anzahl kleinerer Pigmentsteine (0,5: 1 cm)

als Vergleichsobjekte an anderen Konkrementen:

mehrere Blasensteine, davon einer aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia (6: 4,5 cm);
ein Uratstein (6,7: 5,5 cm);
mehrere Steinpartikel aus kohlensaurem Kalk;
ein Cystinstein (3,2: 1,3 cm)
und ein Nierenstein (3: 2 cm).

Das Ergebnis der Aufnahme war folgendes:

Zunächst ist ein deutlicher Unterschied zwischen den Plattenbildern der chemisch verschiedenen Gallensteine zu konstatieren. Während der Cholestearin-Pigmentstein auf der Platte einen

deutlichen Schatten entwirft, der in einer peripheren Randzone besonders sich darstellt und feinere Strukturverhältnisse auch in seinem Zentrum erkennen läßt, bietet der Cholestearinstein einen mehr diffusen, verschleierten Schatten auf der Platte, der von der Umgebung nicht so gut wie voriger abgesetzt ist und nur bei einem genaueren Studium noch schwach eine feinere Struktur erkennen läßt, nämlich einen Kernschatten und weniger ausgeprägten Randschatten. — Die (7) Pigmentsteine entwerfen Schatten, die fast noch weniger ausgeprägt sind als der des Cholestearinsteins und lassen an Strukturverhältnissen nichts weiter erkennen. — Hiernach dürfte man sich also der Ansicht von Matthias und Fett, daß jedenfalls alle Gallensteine außerhalb des Körpers sich röntgenographisch darstellen lassen, mit Berechtigung anschließen.

Was die anderen Vergleichssteine anbetrifft, so entwerfen der aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestehende Blasenstein und sodann der Nierenstein bei weitem die deutlichsten Schatten von allen auf der Platte überhaupt aufgenommenen Steinen (also auch im Vergleich zu dem Cholestearin-Pigmentstein). Sodann folgen der Schattendeutlichkeit entsprechend geordnet die aus kohlensaurem Kalk bestehenden Blasensteinpartikel, der Urat- und Cystinstein. Der aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestehende Blasenstein weist auf der Platte überaus klar seine aus weniger ausgeprägtem Kernschatten und deutlicherem Randschatten bestehende Struktur auf. Ebenso ist die Struktur des Nierensteins leicht zu ersehen, indem hier ein Kernschatten besonders deutlich hervortritt, woran sich nach außen zunächst eine radiäre, sodann mehrere konzentrische Randzonen anschließen. Die kohlensauren Kalkpartikel bieten auf der Platte, abgesehen von der Deutlichkeit und guten Abgrenzung ihrer Schatten, keine weiteren Besonderheiten.

Eine interessante konzentrische Schichtung ist in dem in der Gesamtheit allerdings weniger ausgeprägten Schatten des Uratsteines zu erkennen, indem hier mit den Jahresringen eines Baumstammes zu vergleichende Zonen von stärkerer und schwächerer Schattenbildung abwechseln.

Der Cystinstein bietet einen diffusen, gleichmäßigen Schatten ohne besondere Eigentümlichkeiten, der hinsichtlich der Intensität mit dem Uratstein auf eine Stufe zu setzen wäre.

Wenn man die Aufnahmen der Gallensteine mit dem der Konkremente des uropoeitischen Systems vergleicht, so ist also festzustellen, daß die letzteren für die Darstellung durch Röntgenstrahlen bei weitem günstigere Verhältnisse zu bieten scheinen als die Gallensteine, wofür man vielleicht den höheren Kalkgehalt verantwortlich machen könnte. Obgleich auch die Gallensteine, und zwar alle Gallensteine, auf der Platte einen Schatten entwerfen, muß derselbe, was die Intensität und Erkennung der Strukturverhältnisse anbetrifft, gegenüber dem der Konkremente des uropoeitischen Systems zurücktreten. Dies gilt vor allen Dingen auch für den Schatten des Cholestearinsteins. Demnach scheint der Cholestearinstein für Röntgenstrahlen besonders durchlässig zu sein, er hinterläßt nur einen verschleierten Schatten, Bei genauerem Studium ist jedoch auch in diesem, wie oben bemerkt, eine Struktur aus Kern und Schale zu erkennen, was dafür spricht, daß es sich hier nicht einmal um einen ganz reinen Cholestearinstein handelte. Von dem kalkreicheren Cholestearin-Pigmentstein erhält man dagegen ein deutlicheres Plattenbild, was nur wenig hinter denen der Blasensteine zurückbleibt, ja, an Deutlichkeit das des Urat- und Cystinsteines übertrifft. Es wäre also anzunehmen, daß ganz reine Cholestearinsteine sich noch weniger deutlich auf der Platte darstellen würden, als vorliegender als reiner Choestearinstein angesehener Gallenstein, und daß, wie der Vergleich zwischen den Gallensteinen untereinander sowie mit den anderen Konkrementen ergibt, der Schatten um so deutlicher wird, je erdsalzhaltiger der Stein ist.

Nachdem durch diese erste Aufnahme die Grundfrage, ob denn Gallensteine überhaupt (außerhalb des Körpers aufgenommen), röntgenographisch darstellbar sind, bejahend zu beantworten wäre, lag es nahe, durch weitere Aufnahmen unter Versuchsanordnungen, die sich mehr und mehr den Verhältnissen am Lebenden nähern sollten, die eigentlichen hemmenden Momente bei der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen *in situ* zu ermitteln.

Aufnahme II.

Zu diesem Zwecke wurde zunächst derselbe Cholestearin-Pigmentstein, der zur ersten Aufnahme verwendet wurde, in einer

zu Dreiviertel mit menschlicher Galle gefüllten zarten Schweinsblase aufgenommen.

Da der Stein wegen seines geringen spezifischen Gewichtes schwamm, stellte er sich mit seiner Längsachse senkrecht zur Flüssigkeitsoberfläche ein und wurde von den ebenfalls senkrecht zur Flüssigkeitsoberfläche auffallenden Antikathodenstrahlen auf dem Durchschnitt getroffen, also parallel zu seiner Längsachse durchleuchtet. Hierbei ist zu bemerken, daß der Stein zwecks Untersuchung auf seine chemische Zusammensetzung quer durchtrennt war und die Strahlen auf die Schnittfläche auffielen (auf der benutzten Steinhälfte), ihren Weg also nur einmal durch die für sie undurchlässigere Schale nahmen. Auch hier läßt sich ein ausgesprochener Randschatten auf der Platte erkennen. Jedoch während bei der ersten Aufnahme des Steines, unmittelbar auf der Platte liegend, auch sein Kern einen schwachen Schatten hinterließ, ist dies jetzt nicht mehr der Fall. Der Kern des Steines entwirft auf der Platte sogar noch weniger Schatten als die den Stein umgebende Galle, was den Schluß zuläßt, daß die Galle für Röntgenstrahlen weniger durchgängig ist als der cholestearinreiche Kern des Gallensteines, also als Cholestearinsteine überhaupt, da sonst selbst der cholestearinreiche Kern, wie die Aufnahme I bewiesen hat, immerhin einen, wenn auch schwachen Schatten hinterlassen haben müßte.

Aufnahme III.

Diese Tatsache wurde noch erhärtet durch das Resultat der folgenden Aufnahme, die von demselben Cholestearinstein, der bei Aufnahme I verwendet wurde und dort leicht zu sehenden Schatten mit Erkennungsmöglichkeit von Strukturverhältnissen ergab, und einem anderen Cholestearin-Pigmentstein, beide in der mit Galle gefüllten Schweinsblase gemacht wurde. Der Cholestearinstein entwirft auf der Platte überhaupt keinen Schatten, seine Anwesenheit in der Galle ist auf der Platte nur an einem der Gestalt des Steines und seiner Lage zum Cholestearin-Pigmentstein entsprechenden dunklen Fleck zu erkennen. Also auch hier ist die umgebende Galle weniger durchlässig für die X-Strahlen als der Cholestearinstein. Der Cholestearin-Pigmentstein läßt dagegen auf der Platte einen deutlichen Kernschatten erkennen

und eine dunkle Randzone, die wohl ebenfalls von einer cholestearinreichen Schale des Steines erzielt ist.

Aufnahme IV.

Um zu ermitteln, ob es sich, was die Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen anbetrifft, bei den Cholestearinsteinen um eine spezifische Eigenschaft handelt, wurde nunmehr, nachdem ein Vergleich unter Gallensteinen verschieden chemischer Zusammensetzung schon aus voriger Aufnahme sich ergab, als weiteres Vergleichsobjekt wieder jener bei der I. Aufnahme schon verwandte Blasenstein aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia hinzugezogen und in der mit Galle gefüllten Schweinsblase aufgenommen.

Die Platte zeigt, daß der Blasenstein ebenso wie bei der ersten Aufnahme einen überaus deutlichen Schatten entwirft, der aus Kern und Schale besteht und auch sonstige feinere Strukturverhältnisse erkennen läßt, kurz, diese Versuchsanordnung, was das Ergebnis der Aufnahme anbetrifft, keinerlei Verschiedenheit zur ungünstigen Seite hin gegenüber der I. Aufnahme des Blasensteines zu bewirken vermochte.

Nach den bisher geschilderten Versuchen muß man also die Cholestearinsteine für Röntgenstrahlen als ganz besonders durchlässig bezeichnen, und zwar kann ihre Durchlässigkeit einen solchen Grad erreichen, daß selbst die Gallenflüssigkeit einen stärkeren Schatten entwirft als die Steine. Hieraus läßt sich schon ein Teil der Schwierigkeiten übersehen, die bei der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen erwachsen können, indem je nach dem Cholestearingehalt der Steine deren Durchlässigkeit resp. Undurchlässigkeit für Röntgenstrahlen bedingt wird, und in Fällen, die dem oben angeführten Versuche gleichen, vergeblich ein Steinschatten auf der Platte zu suchen sein wird. —

Ergeben sich somit schon außerhalb des Körpers bei der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen Schwierigkeiten, so bieten die Verhältnisse am Lebenden durch das Hinzutreten von anderen störenden Momenten noch weniger Chancen zur Erreichung des Zieles. Bevor Versuche unter diesen komplizierteren Verhältnissen am Lebenden selbst gemacht wurden,

lag es deshalb nahe, zuerst eine Beseitigung der aus den bisherigen Aufnahmen gefolgerten Hindernisse zu erstreben unter Einhaltung der einfachen, beschriebenen Versuchsanordnung. Als störende Momente sind bisher einmal die Durchlässigkeit der Cholestearinsteine, dann die größere Undurchlässigkeit der Gallenflüssigkeit für Röntgenstrahlen zu bezeichnen. Da diese beiden Faktoren an und für sich unabänderlich sind, schien es geraten, den dritten Faktor, nämlich die Röntgenstrahlen, in irgend einer Weise dahin zu verändern, daß selbst reine Cholestearinsteine Schatten auf der Platte entwürfen. Von der Tatsache ausgehend, daß bei gewissen Flüssigkeiten und Körpern, bei denen das Tageslicht die Erscheinung der Fluoreszenz erteugt, die Röntgenstrahlen ebenfalls dieses Phänomen auszulösen vermögen, also Strahlen kürzerer Wellenlänge und größerer Geschwindigkeit durch diese Medien in solche größerer Wellenlänge und geringerer Geschwindigkeit verwandelt werden, wurde eine Lösung von Fluorescein und eine solche von Eosin benutzt, in der Erwartung, daß die Röntgenstrahlen auf ihrem Weg durch diese Flüssigkeiten eine die Darstellung von Gallensteinen begünstigende Veränderung erlitten.

Aufnahme V.

Es wurde zunächst statt Galle eine Eosinlösung in eine Schweinsblase gefüllt und dieselben Steine wie bei Aufnahme III, d. h. ein Cholestearinstein und ein Cholestearin-Pigmentstein in der Lösung aufgenommen. Es zeigt sich hierbei, daß die Flüssigkeit auf der Platte einen stärkenen Schatten hinterläßt als bei den früheren Aufnahmen die Galle. Bezüglich der Darstellung der Steine ist gegen Aufnahme II der Unterschied zu konstatieren, daß der Gegensatz zwischen dem von der Eosinlösung erzeugten Schatten und dem infolge der Durchlässigkeit des Cholestearinsteines auf der Platte entstandenen dunklen Fleck ein größerer geworden ist, der Cholestearinstein sich also im positiven Bilde als gut erkennbarer weißer Fleck, als Loch markieren würde, was bei einer Aufnahme in Galle nicht so deutlich herauskommen würde. Bei genauerem Studium der Platte ist auch die Struktur des Cholestearinsteines bei dieser Aufnahme (V) einigermaßen zu erkennen, während dies bei Aufnahme III nicht der Fall war,

der Stein sich dort vielmehr als kaum sichtbarer, von der Umgebung schlecht abgesetzter dunkler Fleck darstellte.

Aufnahme VI.

Der gleiche Versuch mit Fluoresceïnlösung ergibt dasselbe Resultat, wie bei voriger Aufnahme.

Aufnahme VII.

Auch ein Kontrollversuch, bei dem die Steine in der mit Wasser gefüllten Schweinsblase aufgenommen wurden, bietet keine Besonderheiten, nur ist der Schatten, den das Wasser auf der Platte entwirft, intensiver.

Aufnahme VIII.

Als weitere Vergleichversuche wurden nunmehr Mischungen aus verschiedenen Mengenverhältnissen von Galle und Fluoresceïn hergestellt, und zwar zunächst zwei Drittel Gallenflüssigkeit und ein Drittel Fluoresceïnlösung. Fernerhin wurde zu den bis jetzt benutzten Steinen noch ein dritter (Cholestearinstein) hinzugefügt und alle drei in dieser Mischung in der Schweinsblase aufgenommen. Das Plattenbild kommt wieder annähernd dem von Aufnahme III (Stein in Galle) gleich. Selbst der Cholestearin-Pigmentstein entwirft nicht mehr den deutlichen Schatten wie bei Aufnahme V. und VI und die beiden Cholestearinsteine sind nur mit großer Mühe als diffuse verschleierte, dunkle Partien auf der Platte zu erkennen.

Aufnahme IX.

Die Umkehrung des Versuches, d. h. eine Aufnahme in einem Gemisch von zwei Drittel Fluoresceïn und ein Drittel Galle bietet dagegen beinahe dieselben Verhältnisse wie bei Aufnahme V und VI.

Gerade diese beiden letzten Versuche beweisen mit unverkennbarer Deutlichkeit, welch' ungünstige Rolle die Galle als umgebendes Medium bei der Darstellung von Gallensteinen überhaupt und besonders der durchlässigeren Cholestearinsteine spielt, und daß

die Unbeständigkeit des Gelingens der Röntgenaufnahmen von Gallensteinen am Lebenden wohl gerade auf ihrer Undurchlässigkeit resp. dem Verhältnis ihrer Undurchlässigkeit für X-Strahlen zur Durchlässigkeit für X-Strahlen der Gallensteine, namentlich der Cholestearinsteine beruht.

Ist somit die mit der chemischen Zusammensetzung schwankende Durchlässigkeit der Gallensteine für Röntgenstrahlen fernerhin die hemmende Wirkung der Galle als umgebendes Medium bei derartigen Aufnahmen ermittelt, so war es geraten, weitere eventuell hindernde Momente zu erforschen. Dazu bieten die Verhältnisse am Lebenden nunmehr die denkbar beste Gelegenheit.

Aufnahme X.

Die Anwesenheit einer an Cholelithiasis leidenden Patientin ermöglichte die Ausführung einer Aufnahme. Unterhalb des Rippenbogens rechts ließ sich bei der Patientin ein der Form nach der Gallenblase entsprechender Tumor palpieren, der sich hart anfühlte. Es wurde eine Aufnahme in ventrodorsaler Richtung gemacht, und zwar etwas schräg von oben nach unten. Die Platte zeigt in der entsprechenden Region einige verdächtige, diffuse Schatten, die aber nicht mit Sicherheit als von Gallensteinen herrührend erkannt werden können. Es erfolgte die Operation, die eine mit Steinen (21) prall gefüllte Gallenblase zu Tage förderte, und zwar handelte es sich um fazettierte Cholestearin-Pigmentsteine. — Die Gallenblase wurde nach Entleerung der Steine exstirpiert.

Aufnahme XI.

Die entfernte Gallenblase wurde nunmehr so gut wie möglich wieder zusammengenäht und mit 14 der gewonnen Steine gefüllt, sodann unmittelbar auf der Platte liegend aufgenommen. Die Steine entwerfen auf der Platte deutliche Schatten, die durch dunkle Partien voneinander abgegrenzt werden, die den lufthaltigen Zwischenräumen zwischen den Steinen entsprechen.

Es fiel also bei dieser Aufnahme der für die Strahlen hemmende Einfluß der Gallenflüssigkeit weg, da ja die exstirpierte und neu vernähte Gallenblase nur mit Steinen und nicht mit Galle gefüllt wurde, ein Moment, das auch bei der folgenden Aufnahme

(Aufnahme XII)

berücksichtigt werden muß, bei der diese mit Steinen gefüllte Gallenblase nunmehr auf der Platte unter ein Stück einer menschlichen Leber gelegt wurde, um so (bis auf das Fehlen der Galle) annähernd den natürlichen Situs nachzuahmen und den Einfluß des Lebergewebes bei der Röntgenaufnahme zu studieren. Der Leberlappen hatte an der Stelle, unter der die Gallenblase gelagert war, eine Dicke von 2—2,5 cm. Auch hier entwerfen die Steine auf der Platte voneinander deutlich abgegrenzte Schatten, jedoch steht die Intensität ihrer Schatten hinter dem vom Lebergewebe entworfenen Schatten zurück und die Möglichkeit, die Steinschatten zu erkennen, ist in diesem Falle vor allen Dingen dem Umstande zu verdanken, daß die Steine wie bemerkt nicht von Galle umspült wurden, sondern das unmittelbar sie umgebende Medium Luft war und die lufthaltigen Zwischenräume zwischen den Steinen auf der Platte stärker belichteten Partien entsprechen und sich als Begrenzungslinien der Steinschatten darstellen. Anderen Falles hätte das Lebergewebe, das sogar einen größeren Absorptionskoeffizienten wie die Steine hat, eine Differenzierung der einzelnen Steinschatten nicht aufkommen lassen, sondern dieselben hätten sich im stärkeren Leberschatten vollständig verloren. Ein die Gallenblase ausfüllender Solitärstein wäre z. B. auf der Platte vergeblich zu suchen gewesen sein.

Hatten wir also bis jetzt hauptsächlich die Galle als hinderndes Medium bei der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen ermittelt, so müssen wir nunmehr auch das Lebergewebe als störend bezeichnen, indem der Leberschatten dem Schatten von vorhandenen Steinen an Intensität gleichkommen, ja ihn übertreffen kann und somit der röntgengeographische Nachweis von Gallensteinen unmöglich wird.

Bei den ersten oben beschriebenen Aufnahmen haben wir gesehen, daß die Gallensteine allein durch den hemmenden Einfluß der Galle im Gegensatz zu der Aufnahme der Steine unmittelbar auf der Platte nur einen schwachen Schatten geben, ja bei bestimmter chemischer Zusammensetzung, bei Cholestearinsteinen die Darstellung auf radiographischem Wege fast oder ganz unmöglich wird; diese letzte Aufnahme zeigt, daß die Verhältnisse durch das Hinzutreten des wenig transparenten Lebergewebes immer

komplizierter und ungünstiger sich gestalten, indem es sich bei dieser nicht um Cholestearinsteine, sondern um jene kalkhaltigen fazettierten Cholestearin-Pigmentsteine handelte, also um Steine, deren Darstellung in Galle wie die Erörterungen über Aufnahme III ergeben, immerhin auf röntgenographischem Wege noch möglich war. Man könnte also das Mißlingen der Aufnahme der Gallensteine an der lebenden Patientin einmal auf die geringe Transparenz des Lebergewebes für Röntgenstrahlen zurückführen, sodann muß auch der an den früheren Aufnahmen konstatierte störende Einfluß der umspülenden Galle dafür verantwortlich gemacht werden. Daß die Körpermasse vor und hinter der Gallenblase nicht den Grund für den negativen Ausfall einer Gallensteinaufnahme für gewöhnlich abgibt, geht aus früher von anderer Seite gemachten und beschriebenen Versuchen hervor, bei denen Gallensteine, z. B. reine Cholestearinsteine an der ihrer Lage im Körper entsprechenden Stelle am Rücken unter- oder, was beweisender ist, Gallensteine dem Leibe in der Gallenblasengegend aufgebunden und mit geeigneter Röhre deutlich auf der Platte sichtbar dargestellt wurden.

Es wurde oben betont, daß durch Fehlen der Gallenflüssigkeit besonders eine Abgrenzung der einzelnen Steinschatten voneinander und von der Umgebung (Leberschatten) ermöglicht wurde, indem die lufthaltigen Zwischenräume sich als dunklere Begrenzungspartien auf der Platte darstellten. War es so möglich eine positive Aufnahme von Gallensteinen trotz des umgebenden Lebergewebes zu erreichen, so konnte wohl mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob die Luft als unmittelbar die Gallensteine umgebendes Medium auch eine derartige, die Aufnahme begünstigende Rolle spielen würde, wenn nicht das Lebergewebe, sondern die Galle allein durch ihren verdeckenden Schatten das Plattenbild der Steine verschleiert. Um ein Röntgenogramm von Gallensteinen unter derartigen Verhältnissen zu erhalten, wurde wiederum eine Schweinsblase mit Galle gefüllt. Sodann wurde ein Condom mit drei fazettierten Cholestearin-Pigmentsteinen der operierten Patientin sowie mit jenem Cholestearinstein und Cholestearin-Pigmentstein, die schon öfters, so für Aufnahme III, IV, V usw. verwendet wurden, gefüllt und der Condom mit Luft aufgeblasen und in der Gallenflüssigkeit versenkt.

(Aufnahme XIII.)

Da der Condom schwamm und über den Flüssigkeitsspiegel emporragte, wurde er künstlich am Boden der Schweinsblase befestigt, so daß er ringsum von Galle umgeben war. Auch bei der nun vorgenommenen Aufnahme stellen sich die Steine als voneinander abgesetzte Schatten dar, allerdings ist der Cholestearinstein als nicht bestimmt auf der Platte erkennbar zu bezeichnen, was durch die bei Aufnahme V dargelegten Durchlässigkeitsverhältnisse für Röntgenstrahlen, zwischen Galle und Cholestearinsteinen dann durch ungünstige Nebeneinanderlagerung der Steine im Condom erklärt werden könnte. Jedenfalls zeigt auch diese Aufnahme ebenso wie die vorige, daß es auf diese Weise, d. h. durch Einführung von Luft als neues die Gallensteine umgebendes Medium gelingen kann, wenigstens außerhalb des Körpers die Anwesenheit von Gallensteinen in Galle röntgenographisch darzustellen. — Es lag nahe, diese, den Nachweis von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen fördernde Erscheinung durch Herstellung ähnlicher Verhältnisse am Lebenden zu erproben. Die Einlieferung einer neuen Patientin in die hiesige chirurgische Klinik bot dazu die nächste Gelegenheit. Patientin war stark ikterisch und wegen Gallensteinleidens in die Klinik aufgenommen. Nachdem Patientin einer vorbereitenden Abführkur unterworfen war, wurde der Darm vom Rectum aus mit Luft aufgeblasen und nunmehr zunächst

(Aufnahme XIV)

in Rückenlage der Patientin eine Aufnahme der Gallenblasengegend gemacht. Die Aufnahme wurde in Bauchlage der Patientin

(Aufnahme XV)

also in dorso-ventraler Richtung wiederholt. Die Aufblähung des Darms mit Luft geschah in der Absicht, auf diese Weise auf der Platte eine Abgrenzung des Schattens einer eventuell mit Steinen gefüllten Gallenblase durch Einführung dieses neuen Mediums von dem der sonst sie umgebenden zu erreichen, indem der mit Luft aufgeblähte Dickdarm sich an die Gallenblase anlegen sollte und gewisse Konturen im Plattenbild eine Diagnose auf Gallensteine gestatteten. Unter den gedachten Verhältnissen schien ein Gelingen der Aufnahme insofern möglich, als die Gallenblase bei reichlichem Gehalt an Steinen weniger Galle enthalten konnte und somit deren verdeckender Schatten weniger hindern konnte.

Beide Aufnahmen ergaben jedoch kein als positiv zu bezeichnendes Resultat, indem die Platten wohl gewisse unbestimmte Schatten aufwiesen, die aber nicht mit Sicherheit als Gallenblasen oder Steinschatten zu deuten waren. Nichtdestoweniger müßte eine größere Anzahl von Aufnahmen an geeigneten Fällen unter verschiedenster Lagerung ergeben, ob es vielleicht auf diese Weise gelingen könnte, die Zahl der gelungenen Röntgenaufnahmen von Gallensteinen zu vermehren, denn es könnten durch Anwendung ungeeigneter Röhren, durch ungünstige Lagerung usw. bei diesen Einzelaufnahmen Fehler unterlaufen, die ein positives Resultat ausschließen und nur durch mehrere Aufnahmen an demselben Fall also durch die Erfahrung ermittelt werden könnten.

Was die Verhältnisse hinsichtlich der Möglichkeit einer Röntgenaufnahme anbetrifft, wenn Gallensteine nicht in der Gallenblase, sondern in den Gallenwegen liegen, so kann man diese wohl mit denen einer stark mit Steinen angefüllten Gallenblase vergleichen, indem in beiden Fällen die Steine weniger von Galle umspült werden und so bessere Chancen zu einer positiven Aufnahme zu bieten scheinen. Man könnte hier auf die Versuche und Erfahrungen von Treplins verweisen, der (1903) die geringe Zahl seiner positiven Versuche auch den umgebenden Medien (Leber und Galle) zuschreibt und eine Möglichkeit, Gallensteine auf radiographischem Wege darzustellen, nur zugibt, wenn die Steine im Ductus cysticus oder choledochus liegen. Man darf vielleicht annehmen, daß bei Aufrechterhaltung dieser Ansicht, die Zahl der bis jetzt gelungenen Gallensteinaufnahmen immerhin eine größere sein müßte, und daß vielleicht doch der Schatten des Lebergewebes genügen kann, auch unter genannten Verhältnissen eine Gallensteinaufnahme zu verhindern.

Wenn in der Literatur jene Fälle beschrieben sind, wo es gelungen ist, Gallensteine am Lebenden durch Röntgenstrahlen nachzuweisen, so muß man bei der geringen Anzahl von gelungenen Versuchen, im Verhältnis zu den zahlreichen Bemühungen der verschiedensten Forscher auf diesem Gebiete wohl an besonderes, zufälliges Zusammentreffen aller bisher aufgezählten eine Aufnahme begünstigender Faktoren denken. Es ist z. B. möglich, daß durch einen größeren Gehalt des Darms an Gasen schon natürlicherweise jene Verhältnisse sich bilden, wie sie bei der letzten Aufnahme

künstlich hergestellt wurden, wenn nun außerdem zahlreiche Steine in der Gallenblase vorhanden sind, so daß ihr Inhalt an Galle zurücktritt, wenn fernerhin die Steine stark kalkhaltig sind und endlich zur Vermeidung des störenden Leberschattens jene von B e c k empfohlene Seitenlage angewendet wird, so kann man sich bei Zusammentreffen aller dieser günstigen Momente ein Gelingen röntgenographischer Aufnahmen von Gallensteinen am Lebenden in vereinzelten Fällen erklären.

Auf der anderen Seite kann man annehmen, daß bei verschiedenen Aufnahmen, bei denen auf der Platte gewisse unbestimmte Schatten zu erkennen waren, die der Gegend der Gallenblase entsprachen, es sich wirklich um Steinschatten handelte, man dieselben jedoch aus berechtigter Vorsicht als für die Diagnose nicht ausschlaggebend bezeichnen mußte. — Es käme also darauf an, möglichst deutliche Abgrenzung der Schatten zu erzielen. Wenn dies nicht durch Aufblähung des Darmes mit Luft gelingt, wäre deshalb zu erwägen, ob es nicht zu erreichen wäre durch Füllung des Darms mit einer Masse, die einen stärkeren Schatten als Leber, Galle und die Steine gibt. Auf diese Weise könnte alsdann auf der Platte ein derartiger Kontrast zwischen dem Schatten des mit der betreffenden Masse gefüllten Darmes und den, der mit Steinen gefüllten Gallenblase entsprechenden stärker reduzierten Plattenpartien entstehen, sodaß vielleicht hierdurch eine Abgrenzung der Steine erzielt wird. Als solche Masse wäre vor allen Dingen Wismuthbrei zu verwenden. Alsdann würden sich also die Verhältnisse so gestalten, daß die Gallenblase mit den Steinen oder dem Solitärstein als durchlässigeres Medium, im Gegensatz zu dem deutlichen Schatten des mit Wismuth gefüllten Darmes einen viel geringeren Schatten auf der Platte entwürfe, beim Positiv sich somit als weißer Fleck oder Loch darstellte, was beim Fehlen der Steine (d e s Steins) und Anwesenheit von Galle in der Gallenbalse nicht der Fall sein würde, da dann Lebergewebe und Galle ihren gleichmäßigen Schatten auf der Platte hinterlassen würden.

Sind dies Vorschläge, die möglichst zur Beseitigung der Schwierigkeiten beitragen sollen, die aus den die Gallensteine umgebenden Medien erwachsen und so eine Darstellung der Gallensteine durch Röntgenstrahlen verhindern, so darf ein neues Moment

hier nicht unerwähnt bleiben, das eine positive Aufnahme von Gallensteinen sehr zu erschweren scheint, ja von einigen Autoren als Hauptursache des Scheiterns aller Bemühungen in dieser Frage bezeichnet wurde, das ist die unruhige Lage der Steine infolge der respiratorischen Bewegung der Leber. Es ist leicht einzusehen, daß dadurch, daß die Leber bei der Respiration sich auf- und abwärts verschiebt, diese Bewegung von den Gallensteinen mitausgeführt wird und ihre an und für sich schwache Schatten jegliche schärfere Umgrenzung vermissen lassen, diese sich vielmehr in dem Schatten der Umgebung verlieren müssen. Es scheinen sich also hier wieder neue Schwierigkeiten entgegenzustellen, die eine Gallensteinaufnahme am Lebenden überhaupt unmöglich machen. Mittels der Kompressionsblende hat man diesen störenden Einfluß der Respiration zu beseitigen versucht, indem bei Rückenlage des Patienten das Kompressorium unter stetigem Druck und Einhaltung der Gallenblasengegend als Mittelpunkt der Blende so weit in die Tiefe dem Patienten in den Leib gedrückt wird, als derselbe bei oberflächlicher Atmung vertragen kann. Auf diese Weise wird sowohl der störende Einfluß der Atembewegung beseitigt, als auch ein Näherbringen der Gallenblase an die Platte bewirkt. Derselbe Vorteil wird bei Bauchlage erreicht, indem man eine durch einen Sandsack unterpolsterte kleine Platte in der Gallenblasengegend durch das eigene Körpergewicht in den Leib hineinpressen läßt und alsdann die Aufnahme in Respirationsstillstand vornimmt.

Es liegt nahe, das Mißlingen der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen auf die respiratorische Bewegung der Leber zurückzuführen und eine Erklärung für das Gelingen vereinzelter Aufnahmen auch darin zu finden, daß es dem Aufnehmenden hierbei durch Zureden dem betreffenden Patienten gegenüber besonders glücklich gelungen ist, durch tiefes Eindrücken der Kompressionsblende die respiratorische Bewegung anzuschalten. Hierdurch würde eine Beantwortung der Frage, weshalb außerhalb des Körpers die Darstellung der Steine gelingen kann, in situ aber nicht, gegeben sein. Leider erweist sich das aber nach früher gemachten Versuchen als Trugschluß: C o e n versuchte 1902 mit a l l e n Techniken vergeblich am Lebenden Gallensteine nachzuweisen. Die operativ entfernten Steine, unmittelbar auf der Platte aufgenommen, gaben Schatten dagegen in Leichen,

wo eine respiratorische Bewegung nicht hindern kann, unter der Leber oder in der Gallenblase liegend, blieben sie auf der Platte wieder unnachweisbar. Auch Coen hatte demnach schon nachgewiesen, daß das Lebergewebe allein ebenso wie die Gallenflüssigkeit genügen kann, eine Gallensteinaufnahme zu vereiteln. Wir können also die respiratorische Bewegung der Leber nicht allein für ein Mißlingen der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen verantwortlich machen, sondern können ihren störenden Einfluß nur als einen zu der Undurchlässigkeit der Galle und des Lebergewebes neu hinzutretenden, die Aufgabe noch erschwerenden Faktor in Rechnung ziehen.

Schluß.

Wenn man aus erwähnten Versuchen bekannter Forscher in diesem Gebiete, sowie aus den beschriebenen selbstgemachten Aufnahmen einige zusammenfassende Schlußfolgerungen ziehen will, so ergeben sich wieder jene schon vielfach von anderer Seite (vergl. „Die Aussichten der Röntgenographie der Gallenkonkremente". von Dr. Matthias und Dr. Fett. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 199) festgestellten Tatsachen, daß die Darstellung der Gallensteine in situ auf radiographischem Wege vor allen Dingen darin ihre Schwierigkeiten findet, daß die menschliche Galle und das Lebergewebe in den meisten Fällen für Röntgenstrahlen weniger durchlässig sind, als die Gallensteine, somit die Steinschatten von dem Schatten der umgebenden Medien verdeckt werden; auf der anderen Seite muß man fernerhin die Durchlässigkeit der Gallensteine für Röntgenstrahlen verantwortlich machen, die wiederum auf deren durchschnittlichen Gehalt von 70—80 % Cholestearin beruht. Dieser Grund ist jedoch insofern nicht allein ausschlaggebend, als die meisten Arten von Gallensteinen, wie die Versuche von Mathias und Fett und auch die in dieser Arbeit beschriebene Aufnahme I beweisen, genügende Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlen besitzen; vielmehr muß es sich um eine Kombination der genannten Umstände handeln, d. h. der Darstellung sich besondere Schwierigkeiten entgegenstellen, die darin bestehen, daß die Gallensteine von Medien umgeben werden, die für Röntgenstrahlen

einen von dem der Steine nur wenig abweichenden Durchgängigkeitsindex besitzen und außerdem die respiratorische Bewegung der Leber hinzutritt, die die Konturen eventuell auftretender Steinschatten verwischt.

Wenn dennoch vereinzelte Fälle von gelungenen Gallensteinaufnahmen zu verzeichnen sind, so sind diese positiven Resultate wohl auf das zufällige Zusammentreffen von für eine Aufnahme besonders günstigen Umständen zurückzuführen, von denen früher bereits einige erwähnt wurden. Von diesen vereinzelten beschriebenen „geglückten" Aufnahmen muß man jedoch manche, wie die Autoren selber zugeben, immer noch als so unsicher bezeichnen, daß auch sie in Fällen, in denen die klinische Diagnose sich nicht über die Wahrscheinlichkeit erhebt, wohl nicht den Ausschlag zu geben vermögen. Wenn die meisten Autoren auch für die Zukunft hinsichtlich der Darstellung von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen eine wenig ermutigende Perspektive eröffnen, so sahen sie dabei voraus, daß eine Beseitigung der natürlichen, physikalischen Verhältnisse kaum zu erreichen sei und somit die Schwierigkeiten, die sich dem röntgenographischen Nachweis von Gallensteinen entgegensetzen, stets bestehen blieben.

Es liegt dem Verfasser dieses fern, nach den in der Literatur bekannt gegebenen Erfahrungen, sowie auch nach dem Einblick, den er sich durch die in Vorstehendem beschriebenen eigenen Versuche in dieser Frage etwas verschafft hat, sich, was die Lösung dieser Aufgabe anbetrifft, irgend welchen Illusionen hinzugeben, jedoch dürfte eine weiter fortgeführte Reihe von systematisch durchgeführten Versuchen unter genauerer Prüfung der einzelnen erwähnten hindernden Momente, vielleicht diese und jene neue Tatsache oder Erscheinung zu Tage fördern und daran anschließende experimentelle Untersuchungen zur weiteren Klärung beitragen.

Die bestmöglichste Gelegenheit zum intensiven Studium und zu Versuchen, die einen Vergleich mit Gallensteinaufnahmen am Lebenden am ehesten auszuhalten vermögen, würde natürlich die sein, die ein Vornehmen der experimentellen Untersuchungen an der Leiche gestattete. Hier käme die Rücksicht, die bei Aufnahmen an Lebenden auf den leidenden Zustand der Patienten zu nehmen ist, in Wegfall, und man könnte sich zwecks genauer

Beobachtungen die Verhältnisse ganz so gestalten, wie der Gedanke sie vorschreibt. Hier wäre vor allen Dingen mal wieder die Transparenz für Röntgenstrahlen der verschieden chemisch zusammengesetzten Gallensteine festzustellen unter den beliebigst gewählten Körperlagen. Auch wären vielleicht wieder Vergleichsaufnahmen in situ von anderen menschlichen Konkrementen anzuschließen. Leicht wäre fernerhin, aus derartigen Versuchen unter Vergleich mit Aufnahmen am Lebenden ersichtlich, ob die respiratorische Bewegung der Leber und somit der Gallenblase und -Steine wirklich eine derartig ungünstige Rolle bei der Darstellung der Steine auf radiographischem Wege spielt. Auch bestehende Unterschiede zwischen Aufnahmen von Steinen, die in der Gallenblase selber liegen und solchen, die in den Gallenwegen gelagert sind, wären auf diese Weise gut zu studieren. Endlich wäre unter Zugebotestehen von Leichenmaterial die beste Gelegenheit, jene oben gemachten Vorschläge: Aufblähung des Darmes mit Luft oder Füllung desselben mit Wismuthbrei zur Ausführung zu bringen und alle diese Versuche und Aufnahmen mehrere Male mit verschiedenen Röhren und beliebig gewählter Expositionszeit zu wiederholen.

Gewiß kann man, wie vorher schon betont wurde, auch auf derartige zusammenfassende Versuche nach allen literarisch niedergelegten Erfahrungen keine zu großen Hoffnungen setzen. Jedoch, vielleicht lassen solche Bemühungen neue Angriffspunkte erkennen, von denen aus ein langsames erfolgreiches Vordringen in das bis jetzt immer noch unerschlossene Gebiet ermöglicht wird, und tragen sie dazu bei, in zahlreicheren Fällen von klinisch zweifelhaften Gallensteinerkrankungen die Diagnose zu sichern.

Zum Schlusse dieser Abhandlung erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Kraske für die Übernahme des Referates, sowie Herrn Privatdozent Dr. Oberst für die Anregung zu der Arbeit und die wertvollen Ratschläge meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Beck, Darstellung von Gallensteinen in der Gallenblase und Leber. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. III, S. 217 sowie Referat Bd. III, S. 199.

Alban Köhler's Nachweis eines großen Gallensteins durch mehrere Aufnahmen. Ärztlicher Verein zu Wiesbaden, September 04. Referat: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. VIII.

Holland: Nachweis eines Gallensteines durch Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. X, S. 68.

Beck: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. X, S. 194 sowie S. 370.

Dr. Matthias und **Dr. Fett** (Königsberg): „Die Aussichten der Röntgenographie der Gallenkonkremente". Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. X, S. 199.

Beck: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XI, S. 220.

Liek: Nachweis von Gallensteinen durch Röntgenstrahlen. Ärzte-Verein Danzig 08, Referat-Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XIII, S. 51.

Gottschalk Ed., Stuttgart. „Über einen Fall röntgenographisch nachgewiesener Gallensteine". Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XIV, Heft 1.

Strümpell, A. Lehrbuch d. spez. Pathologie u. Therapie d. inn. Krankheiten.

Dessauer u. Wiesner, Fr. Kompendium der Röntgenographie.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Heinrich Lenné, wurde am 14. Oktober 1885 zu Berlin geboren, als Sohn des damaligen Hauptmanns Jos. Lenné. Er besuchte die Vorschulen zu Köln, Metz und Magdeburg, wo er am Real-Gymnasium im Jahre 1905 das Abiturienten-Examen ablegte. Seine medizinischen Studien absolvierte er zu Bonn, Würzburg, Berlin, Freiburg i. B. In Würzburg bestand er 1908 die ärztliche Vorprüfung und im Juni 1911 das medizinische Staatsexamen zu Freiburg i. B.